sanwa®

KP1

ボルトテスタ（電圧計）
VOLT TESTER
取扱説明書
INSTRUCTION MANUAL

三和電気計器株式会社
本社=東京都千代田区外神田2-4-4･電波ビル
郵便番号=101-0021･電話=東京(03)3253−4871㈹
大阪営業所=大阪市浪速区恵美須西2-7-2
郵便番号=556-0003･電話=大阪(06)6631−7361㈹
SANWA ELECTRIC INSTRUMENT CO., LTD.
Dempa Bldg., 4-4 Sotokanda2-Chome, Chiyoda-Ku,Tokyo, Japan

大豆インキを使用しています。
This manual emplys soy ink.
01-1410 2040 6010

【1】安全に関する項目～ご使用の前に必ずお読みください。～

このたびは検電機能付きボルトテスタ KP1 型をお買い上げいただき、誠にありがとうございます。

ご使用前にはこの取扱説明書をよくお読みいただき、正しく安全にご使用ください。そして常にご覧いただけるように製品と一緒にして大切に保管してください。

本書で指定していない方法で使用すると、本製品の保護機能が損なわれることがあります。

本文中の“⚠警告”および“⚠注意”の記載事項は、やけどや感電などの事故防止のため、必ずお守りください。

1-1 警告マークなどの記号説明

本器および『取扱説明書』に使用されている記号と意味について

⚠：安全に使用するための特に重要な事項を示します。
- ・警告文はやけどや感電などの人身事故を防止するためのものです。
- ・注意文は本器を壊すおそれのあるお取り扱いについての注意文です。

⚠：使用前に取扱説明書を参照の記号
回：二重絶縁または強化絶縁　⏚：グランド
•))：導通ブザー　☀：バックライト

1-2 安全使用のための警告文

⚠ 警　告

以下の項目は、やけどや感電などの人身事故を防止するためのものです。本器をご使用する際には必ずお守りください。

1. 本器は検電機能付きボルトテスタ（電圧計）です。1000 V を超える電路では使用しないこと。
2. AC 33 Vrms（46.7 Vpeak）または DC 70 V 以上の電圧は人体に危険なため触れないように注意すること。
3. 最大定格入力値 (1-3 参照) を超える信号を入力しないこと。
4. 最大過負荷入力値を超える恐れがあるため誘起電圧、サージ電圧の発生する (モータ等) ラインの測定はしないこと。
5. 本体またはテストリードが傷んでいたり、壊れていたりしている場合は使用しないこと。
6. ケースまたは電池ふたを外した状態では使用しないこと。
7. 測定中はテストプローブのバリアよりテストピン側を持たないこと。
8. 本器または手が水等でぬれた状態での使用はしないこと。
9. 電池交換を除く修理･改造はおこなわないこと。
10. 始業点検および年 1 回以上の点検は必ずおこなうこと。

11. 屋内で使用すること。
12. 本器の保護機能が損なわれることがあるので指定されている方法以外で使用しないこと。

⚠ 注　意

1. トランスや大電流路など強磁界の発生している近く、無線機など電磁波の発生している近く、または帯電しているものの近くでは正常な測定ができない場合があります。
2. インバータ回路のような特殊な波形では、本器が誤動作や正常な測定ができない場合があります。

1-3 過負荷保護入力値

モード	表示	最大定格入力値	過負荷保護入力値
診断モード	SELF	AC/ DC 1000 V	1050 V rms, 1450 V peak
自動判別電圧測定	Auto		
EF 検知	EF		

【2】用途と特長

2-1 用　途

本器は IEC 61010-1 CAT. Ⅳ 600 V / CAT. Ⅲ 1000 V の範囲内で測定するように設計された実効値応答型の検電機能付き電圧専用テスタ（ボルトテスタ）です。

近年マルチメータは多機能化が進み、より色々なものが簡単に測定できるように進化してきました。しかしながら、ユーザーによっては使わない機能も増え、結果として操作ミスを招く場合もあります。

本器は電気設備保守現場などのニーズに応え、操作ミスがなく使用ができることを優先し、携行性が高いサイズで電圧測定、検電に機能を限定し、安全規格に対応することをコンセプトに設計されました。低電圧電路、電源設備などの電圧測定と検電に適します。

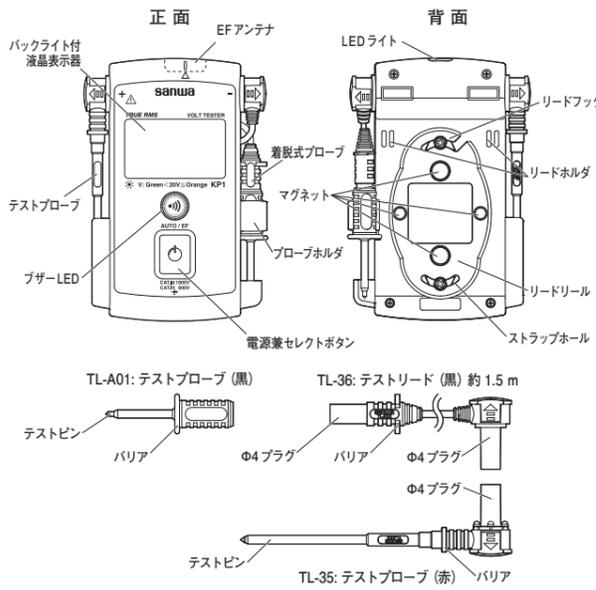
2-2 特　長

- ・低圧設備で安全に使える。- IEC61010　CAT. Ⅳ 600 V / CAT. Ⅲ 1000 V 対応。
- ・ワンボタン方式採用。- 簡単操作で操作ミスを防止する。
- ・電圧の交流 / 直流を自動で判別して測定できる。- 交流は真の実効値（True RMS）対応。
- ・24 V 系 FA 制御盤の電圧判別が簡単にできる。- バックライトの色が 20 V 以上で変化する。
- ・オートホールド機能搭載。- 最後の測定値を自動的にホールドする。
- ・診断モード搭載。- 表示器の故障やリードの断線をチェックできる。
- ・交流電圧の検電機能搭載。- 非接触式 / 接触式の 2 つの方式。
- ・作業服の胸ポケットサイズで設計。
- ・作業現場を照らす LED ライト付き。

測定カテゴリ（過電圧カテゴリ）

測定カテゴリⅡ（CAT. Ⅱ）：コンセントに接続する電源コード付き機器の一次側電路。
測定カテゴリⅢ（CAT. Ⅲ）：直接分電盤から電気を取り込む機器の一次側および分岐部からコンセントまでの電路。
測定カテゴリⅣ（CAT. Ⅳ）：引き込み線から分電盤までの電路。

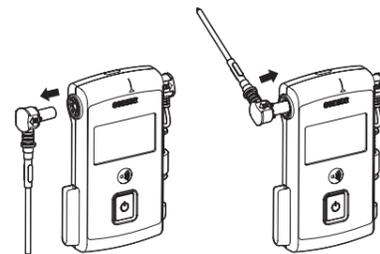
【3】各部の名称

3-1 本体・テストリード

3-2 表示器

【4】機能説明

4-1 測定プローブの角度変更

測定プローブの角度を変更するには、一度本体から抜いて角度を決めて本体に差し込みます。

必ず測定プローブが固定されるまで奥へ差し込んでください。

4-2 電源兼セレクトボタン

電源兼セレクトボタンは押している時間によって機能が変わります。本取扱説明書では、瞬間的に押すことを“ 押す ”、1 秒以上押すことを“ 長押し ”と表記します。

このボタンを長押しで電源の ON/OFF をします。ただし入力がある状態では電源 OFF はできません。

電源が入った状態でこのボタンを押すと各測定モードの切り換えをおこないます。
電源投入時は診断モード（SELF 表示）から始まり、このボタンを押すと以下のようにモードが切り換わります。（モードの説明については 【5】測定方法 参照）

自動判別電圧測定モード（Auto 表示）⇒ EF モード（EF 表示）⇒ 自動判別電圧測定モード⇒ ･･･（繰り返し）

4-3 オートパワーオフ機能

入力がない状態で最終操作から約 1 分で自動的に表示が消え電源を OFF にするオートパワーオフ機能が働きます。電源を入れるには、電源兼セレクトボタンを 1 秒以上押してください。

4-4 電池消耗警告表示

電池が消耗し電池電圧が 約 2.5 V 以下になった時、表示器に［－＋］が表示されます。この表示が点灯したときは、新しい電池 (2 本共に) に交換してください。点灯中は確度保証外となります。

また、電池電圧がさらに低下し 約 2.2 V 以下になった時、表示器に bAtt と表示し、測定できなくなります。

4-5 バックライト・LED ライト機能

電源投入で LED ライトと緑色のバックライトが点灯します。入力が交流または直流 20 V 以上、また、EF モードで交流活線状態を検出するとバックライトの色が橙色に変わります。

※ 電源 OFF 以外でライトを消灯することはできません。

4-6 診断機能

テストリードの断線、表示器の欠け、ブザー、LED の故障をチェックします。

詳細は 5-2　診断モード　を参照してください。

4-7 交流直流電圧自動判別電圧測定機能

診断モードまたは自動判別電圧測定モードで 5 V 以上の入力があると、交流電圧または直流電圧を自動判別し、測定値を表示します。

4-8 オートホールド機能

自動判別電圧測定時にプローブを被測定対象から離す、もしくは入力が約 5 V 以下になると、自動で最後の測定値を表示器にホールドします。ホールド中は DH が点灯し、数値は点滅します。

※ 数値をホールド表示する前に他の数値を一瞬表示することがありますが故障ではありません。

4-9 EF 検知機能（検電）：EF ボタン

交流電圧によって生じる電界を検知し、電圧の有無を簡易的に判別します。

詳細は 5-4　EF (Electric Field) 検知（検電）　を参照してください。

4-10 交流検波方式

本器は実効値方式で、交流の大きさを直流と同じ仕事量として表します。True RMS（Root Mean Square）回路により正弦波や方形波、三角波など非正弦波の実効値測定ができます。（入力信号の測定値は実際の入力信号電力の尺度となりますので平均値検波した値より、より有効な値として測定されます。）

4-11 クレストファクタ（波高率）

CF（クレストファクタ）は信号のピーク値をその信号の実効値で割った値で表します。正弦波や三角波等最も一般的な波形では相対的にクレストファクタは低くなっています。

また、デューティーサイクルの低いパルス列に類似した波形では高いクレストファクタとなります。代表的な各波形の電圧、クレストファクタは表を参考にしてください。

なお、クレストファクタ数は 2 以下で測定してください。

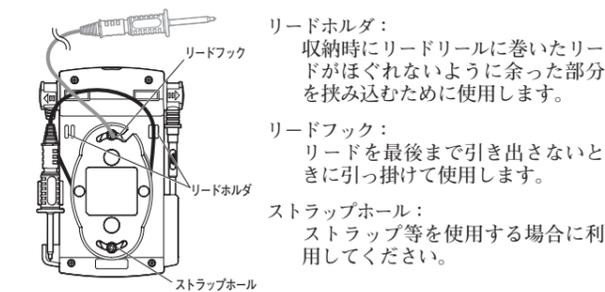
	入力波形	ピーク値 Vp	実効値 Vrms	平均値 Vavg	クレストファクタ Vp/Vrms	波形率 Vrms/Vavg
正弦波	(Vp, 0, p-p, π, 2π)	Vp	$\frac{Vp}{\sqrt{2}}$ =0.707 Vp	$\frac{2\ Vp}{\pi}$ =0.637 Vp	$\sqrt{2}$ =1.414	$\frac{\pi}{2\sqrt{2}}$ =1.111
方形波	(Vp, 0, π, 2π)	Vp	Vp	Vp	1	1
三角波	(Vp, 0, π, 2π)	Vp	$\frac{Vp}{\sqrt{3}}$ =0.577 Vp	$\frac{Vp}{2}$ =0.5 Vp	$\sqrt{3}$ =1.732	$\frac{2}{\sqrt{3}}$ =1.155
パルス	(Vp, 0, τ, 2π)	Vp	$\sqrt{\frac{\tau}{2\pi}}\cdot Vp$	$\frac{\tau}{2\pi}\cdot Vp$	$\sqrt{\frac{2\pi}{\tau}}$	$\sqrt{\frac{2\pi}{\tau}}$

各波形の電圧一覧

4-12 リードの収納

リードホルダ：
収納時にリードリールに巻いたリードがほぐれないように余った部分を挟み込むために使用します。

リードフック：
リードを最後まで引き出さないときに引っ掛けて使用します。

ストラップホール：
ストラップ等を使用する場合に利用してください。

【5】測定方法

⚠ 警　告

1. 最大定格値を超えた入力信号を加えないこと。
2. 測定中はテストプローブのバリアよりテストピン側を持たないこと。
3. 測定場所の測定カテゴリに適合したテストリードを使用すること。

5-1 始業点検

安全のため必ず始業点検をおこなってください。
- ・外観チェック：落下などにより本体外観に異常がないか？
- ・電池消耗警告［－＋］が表示されていないか？表示されている場合は新品電池と交換してください。
- ・アクセサリ：テストリードに断線やひび割れ等の異常はないか？
- ・本体または手が水などでぬれた状態ではないか？

※ 表示器に何も表示が出ない場合は、電池の全消耗が考えられます。

5-2 診断モード

① 電源投入後、表示器が SELF 表示に変わります。

② テストピンをショートします。

③ 表示器の数字およびシンボルは全灯し、バックライトは緑色と橙色で交互に点灯します。また、ブザーが鳴り、ブザー LED が点灯することを確認します。

※ テストリード断線時にはこの状態になりません。

④ テストピンを離すと、自動判別電圧測定モードに切り換わり、表示器が Auto 表示に変わります。

※ SELF 表示時に、5 V 以上の電圧入力があると、自動判別電圧測定モードに切り換わり電圧値を表示します。

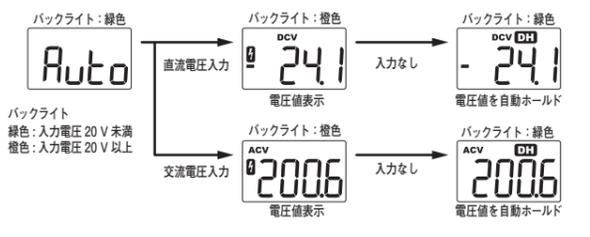
5-3 自動判別電圧測定

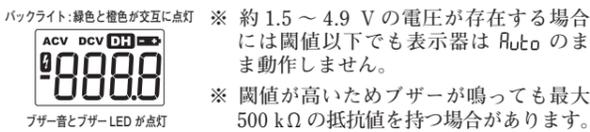
ファンクション（自動判別）	範　囲
DCV	5.0 ～ 999.9 V
ACV (45 ～ 400 Hz)	5.0 ～ 999.9 V
導通	閾値 20 k ～ 500 kΩ以下

① 入力がないとき、表示器に Auto を表示します。

② 5.0 V 以上の電圧入力があるときは交流電圧（ACV）か直流電圧（DCV）かを自動判別して表示します。
20 V 以上の電圧入力で表示器に ϟ が点灯し、バックライトが緑色から橙色に変化します。

③ プローブを被測定対象から離す、もしくは入力が約 5 V 以下になると、自動で最後の測定値を表示器にホールドします（オートホールド機能）。ホールド中は DH が点灯し、数値は点滅します。

※ 次の電圧入力があるまでか、オートパワーオフになるまで数値のホールドは続きます。

④ 電圧入力が約 1.5 V 以下で抵抗値が閾値以下の場合は導通ブザーが鳴り、ブザー LED が点灯します。表示器の数字およびシンボルは全灯し、バックライトは緑色と橙色で交互に点灯します。

バックライト：緑と橙色が交互に点灯
ACV DCV DH -8888
ブザー音とブザー LED が点灯

※ 約 1.5 ～ 4.9 V の電圧が存在する場合には閾値以下でも表示器は Auto のまま動作しません。

※ 閾値が高いためブザーが鳴っても最大 500 kΩの抵抗値を持つ場合があります。

5-4 EF（Electric Field）検知（検電）

⚠ 警　告

1. 検電前は既知電源にて本器の動作確認をおこなうこと。
2. 検電時にプローブのバリアより先は持たないこと。
3. 検知電圧以下の電圧が存在するなど、必ずしも無電圧とは限らないので電路には触れないこと。

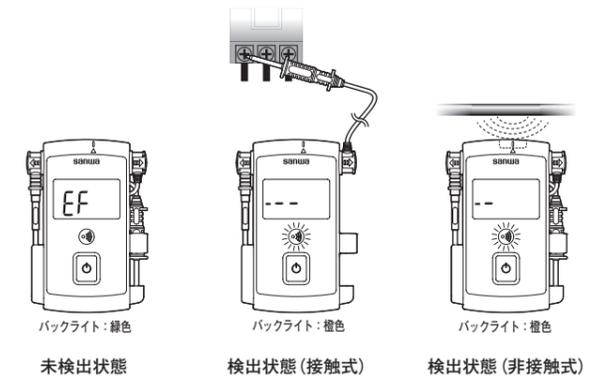
① 本機能は交流電圧によって生じる電界を検知し、電圧の有無を簡易的に判別します。検出レベルの目安は約 AC 60 V ～ AC 1000 V です。検電すると表示器のバックライトが緑色から橙色に変化し、信号強度によりバーの数、ブザー音の断続、ブザー LED の点滅が 5 段階に変化します。

② 電源兼セレクトボタンを押して表示器のメイン数値部に EF を表示させます。

③ チェック方法
・非接触式：アンテナは図の位置（ライトの向かって右側）です。
・接 触 式：テストピン（黒・赤どちらでも可）を接触させておこないます。接地相ではブザーは鳴らないで表示は EF のままのように、非接触式より正確に検電ができます。
※ 配線が長い場合などに接地側でも EF が "－" となることがあります。
※ 感度が高いため、高周波を発生するインバータなどの近辺では数 10 cm 以上離れた位置でも動作することがあります。

バックライト：緑色 — 未検出状態
バックライト：橙色 — 検出状態（接触式）
バックライト：橙色 — 検出状態（非接触式）

【6】保守管理について

⚠ 警　告

1. この項目は安全上重要です。
本説明書をよく理解した上で管理をおこなうこと。
2. 安全と確度維持のために 1 年に 1 回以上は校正、点検をおこなうこと。

6-1 保守点検

1) 外観：落下などにより、外観が壊れていないか？
2) テストリード：
・測定端子に差し込んだときに緩みはないか？
・テストリードのコード部分が傷んでいないか？
・テストリードの被覆から白色の被覆が露出していないか？

以上の項目に該当するものはそのまま使用せず、修理を依頼してください。

6-2 校正・点検

校正、点検については三和電気計器（株）・羽村工場サービス課までお問い合わせください。
項目 7-2-4「送り先」参照。

6-3 清掃と保管について

⚠ 注　意

1. 本体は揮発性溶剤に弱いため、シンナーやアルコールなどで拭かないこと。
汚れは柔らかい布に少量の水を含ませて拭き取ってください。
2. 本体は熱に弱いため、高熱を発するものの近くに置かないこと。
3. 振動の多い場所や落下のおそれのある場所に保管しないこと。
4. 直射日光下や高温、低温、多湿、結露のある場所での保管は避けること。
5. 長期間使用しない場合は電池を必ず抜いておくこと。

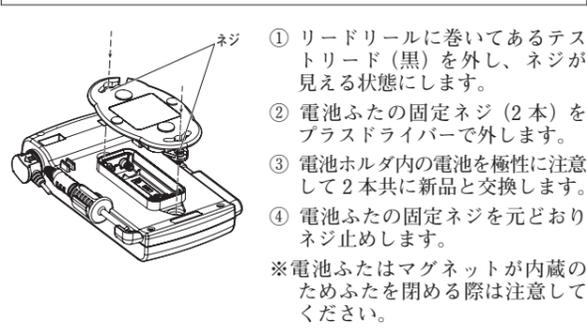
6-4 電池交換

出荷時の電池について

工場出荷時に組み込まれている電池はモニター用電池ですので電池寿命が新品電池より短い場合があります。モニター用電池とは製品の機能や性能をチェックするための電池のことです。

⚠ 警　告

1. 感電のおそれがあるため、測定端子に入力が加わった状態、または測定状態で電池ふたを外さないこと。
2. 電源が "OFF" になっていることを確認してから電池交換作業をおこなうこと。

① リードリールに巻いてあるテストリード（黒）を外し、ネジが見える状態にします。
② 電池ふたの固定ネジ（2 本）をプラスドライバーで外します。
③ 電池ホルダ内の電池を極性に注意して 2 本共に新品と交換します。
④ 電池ふたの固定ネジを元どおりネジ止めします。
※電池ふたはマグネットが内蔵のためふたを閉める際は注意してください。

【7】アフターサービスについて

7-1 保証期間について

本製品の保証期間は、お買い上げの日より 3 年間です。
ただし、日本国内で購入し日本国内でご使用いただく場合に限ります。また、製品本体の確度は 1 年保証、製品付属の電池、テストリード等は保証対象外とさせていただきます。

7-2 修理について

1) 修理依頼の前にもう一度次の項目をご確認ください。
・電池の容量はありますか？電池装着の極性は正しいですか？
・テストリードは断線していませんか？

2) 保証期間中の修理
保証書の記載内容によって修理させていただきます。

3) 保証期間経過後の修理
・修理によって本来の機能が保持できる場合、ご要望により有料で修理させていただきます。
・修理費用や輸送費用が製品価格より高くなる場合もありますので、事前にお問い合わせください。
・本品の補修用性能部品の最低保有期間は、製造打切り後 6 年間です。この補修用性能部品保有期間を修理可能期間とさせていただきます。ただし、購買部品の入手が製造会社の製造中止等により不可能になった場合は、保有期間が短くなる場合もあります。

4) 修理品の送り先
・製品（本体およびテストリード等の付属品を含む）の安全輸送のため、製品の 5 倍以上の容積の箱に入れ、十分なクッションを詰めてお送りください。
・箱の表面に「修理品在中」と明記してお送りください。
・輸送にかかる往復の送料は、お客様のご負担とさせていただきます。

［送り先］三和電気計器株式会社・羽村工場サービス課
〒205-8604 東京都羽村市神明台 4-7-15
TEL（042）554-0113 ／ FAX（042）555-9046

7-3 お問い合わせ

三和電気計器株式会社
本 社　　：TEL（03）3253-4871 ／ FAX（03）3251-7022
大阪営業所：TEL（06）6631-7361 ／ FAX（06）6644-3249
製品についてのお問い合わせ：0120-51-3930
受付時間 9:30 ～ 12:00　13:00 ～ 17:00
（土日祭日および弊社休日を除く）
ホームページ：http://www.sanwa-meter.co.jp

【8】仕　様

8-1 一般仕様

項目	内容
動作方式	⊿－Σ 方式
交流検波方式	真の実効値方式
表示	数値 最大 9999 カウント　バックライト（緑色、橙色）
サンプルレート	ACV: 約 6 回 / 秒　DCV: 約 5 回 / 秒
オーバー表示	数値部に " OL " 表示
極性切り換え	自動切換え（－のみ表示）
電池消耗表示	内部電池消耗時　約 2.5 V 以下で表示器に 電池マークが点灯する。約 2.2 V 以下で数値部に bAtt を表示し測定ができなくなります。
使用環境条件	高度 2000 m 以下、屋内使用、環境汚染度 Ⅱ
使用温湿度範囲	5 ℃～ 40 ℃湿度は下記（結露のないこと）5 ℃～ 31 ℃で 80 %RH（最大）、31 ℃以上 40 ℃では 80 % RH から 50 %RH へ直線的に減少
保存温湿度範囲	-10 ℃～ 40 ℃、80 %RH 以下　結露のないこと 40 ℃～ 50 ℃、70 %RH 以下　結露のないこと（長時間使用しない場合は電池を外して保存すること）
温度係数	18 ℃未満、28 ℃超は 1 ℃ごとに確度 ×0.15 を加算する。
電源	LR03（単 4 形アルカリ電池）1.5 V　×2 本
オートパワーオフ	最終操作から約 1 分後に電源オフ　待機電流 約 5 μA
消費電流	約 20 mA（待機時）
電池寿命	約 20 時間（DCV 40 V 連続測定）
寸法・質量	130(H)×90(W)×30(D) mm・約 205 g（電池含む）
安全規格	IEC61010-1、IEC61010-2-030　CAT. Ⅳ 600 V / CAT. Ⅲ 1000 V、IEC61010-2-33、IEC61010-31
EMC 指令	IEC61326-1
付属品	取扱説明書、テストリード（TL-35: テストプローブ（赤）、TL-36: テストリード（黒）約 1.5 m、TL-A01: テストプローブ（黒））

8-2 測定範囲および確度

確度保証温湿度範囲：23±5 ℃、80 %RH 以下　結露のないこと。
：電池マークが点灯していないこと。

クレストファクタ（CF）＜ 2

rdg:reading（読み取り値）　dgt:digits（最下位桁）

ACV（交流電圧）

測定範囲 5.0 ～ 999.9 V　　確度 ±（1.7 %rdg + 5dgt）
備考：入力インピーダンスは 約 1.7 MΩ、160 nF：周波数範囲は 45 ～ 400 Hz

DCV（直流電圧）

測定範囲 5.0 ～ 999.9 V　　確度 ±（0.7 %rdg + 5dgt）
備考：入力インピーダンスは 約 1.7 MΩ、160 nF

導通

開放電圧：約 0.6 Vdc、ブザーしきい値：20 kΩ ～ 500 kΩ

EF（Electric Field）検知機能

約 60 V 以上の電圧や電界を検知します。
電界の強さにより、バーグラフと断続音が 5 段階に変化します。
検出周波数：50/60 Hz
検出アンテナ：本体上部（ライトの右側）
接触式電界検出：テストピン

確度計算方法

例）ACV（交流電圧）
表示値：100.0 V
レンジ確度：999.9 V レンジ…±（1.7 %rdg+5dgt）
誤差：±（100.0 V × 1.7 %+5dgt）=±2.2 V
真値：100.0 V ±2.2 V（97.8 ～ 102.2 V の範囲内）
※ 999.9 V レンジにおける 5dgt とは 0.5 V に相当します。

ここに掲載した製品の仕様や外観は改良等の理由により、予告なしに変更することがありますのでご了承ください。

sanwa®

保証書

ご氏名　　　　　様	型　名　KP1
ご住所　〒□□□-□□□□	製造 No.
TEL	この製品は厳密なる品質管理を経てお届けするものです。本保証書は所定項目をご記入の上保管していただき、アフターサービスの際ご提出ください。※本保証書は再発行はいたしませんので大切に保管してください。
保証期間　ご購入日　　年　　月より 3 年間	三和電気計器株式会社

本社=東京都千代田区外神田2-4-4・電波ビル
郵便番号=101-0021・電話=東京(03)3253－4871(代)

保証規定

保証期間中に正常な使用状態のもとで、万一故障が発生した場合には無償で修理いたします。
ただし下記事項に該当する場合は無償修理の対象から除外いたします。

記

1. 取扱説明書と異なる不適当な取扱いまたは使用による故障
2. 当社サービスマン以外による不当な修理や改造に起因する故障
3. 火災水害などの天災を始め故障の原因が本計器以外の事由による故障
4. 電池の消耗による不動作
5. お買い上げ後の輸送、移動、落下などによる故障および損傷
6. 本保証書は日本国において有効です。
This warranty is valid only within Japan.

年　月　日	修理内容をご記入ください。

※ 無償の認定は当社においておこなわせていただきます。